

OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION

Publication number: JP1229439

Publication date: 1989-09-13

Inventor: ISHIZAKI TAKESHI; SEKINE NORIMASA; KANO
NAOYA

Applicant: TOPPAN PRINTING CO LTD

Classification:

- international: *B41J3/00; B41M5/26; B42D15/02; G06K19/00;
G11B7/24; G11B7/26; G11B11/10; B41J3/00;
B41M5/26; B42D15/02; G06K19/00; G11B7/24;
G11B7/26; G11B11/00; (IPC1-7): B41J3/00; B41M5/26;
B42D15/02; G06K19/00; G11B7/24; G11B7/26;
G11B11/10*

- european:

Application number: JP19880055495 19880309

Priority number(s): JP19880055495 19880309

Report a data error here

Abstract of JP1229439

PURPOSE:To enable high-density recording and to enhance the reliability of reproduction by forming the surface of the tracking marks of an optical recording medium formed with a recording layer on a transparent substrate to a matte state. **CONSTITUTION:**The optical recording medium has the tracking marks 10 on the transparent substrate 9' and the surface of the tracking marks 10 are formed to the matte state. Further, the recording layer 10 consisting of a laser recording material is provided thereon. Any resins which have excellent optical characteristics such as high transparency and less double refractions are usable as the resin to be used for the transparent substrate 9' and are, for example, polymethyl methacrylate (PMMA), polycarbonate, etc. The high density recording is thereby enabled and the reliability of the reproduction is improved.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A)

平1-229439

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)9月13日

G 11 B 7/24
 B 41 J 3/00
 B 41 M 5/26
 B 42 D 15/02
 G 06 K 19/00
 G 11 B 7/26
 11/10

3 3 1

B-8421-5D
 Q-7612-2C
 W-7265-2H
 H-8302-2C
 C-6711-5B
 8421-5D

A-8421-5D 審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光学的記録媒体及びその製造方法

⑯ 特 願 昭63-55495

⑰ 出 願 昭63(1988)3月9日

⑱ 発 明 者 石 崎 猛 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 ⑱ 発 明 者 関 根 徳 政 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 ⑱ 発 明 者 嘉 納 直 也 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 ⑲ 出 願 人 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号

明 細 書

の製造方法に関するものである。

<従来の技術>

1. 発明の名称

光学的記録媒体及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1) トラッキングマークを有する透明基板上に記録層を形成してなる光学的記録媒体において、該トラッキングマークの表面がマット状であることを特徴とする光学的記録媒体。

2) 基材上にレジストを塗布し、次いでトラッキングマークのパターンを露光した後現像してパターン層を形成し、更にマット面を有するスタンプを圧着して該パターン層の表面をマット処理して原盤を作製し、該原盤より起こしたスタンプを用いてトラッキングマークを複製することを特徴とする光学的記録媒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、追加書き込みや消去書き込み等の可能なトラッキングマーク付光学的記録媒体及びそ

近年、高度情報化時代に伴い、光学的記録媒体が注目されている。光学的記録には、磁気記録と比較して記録媒体と再生ヘッドが非接触であり、且つ高密度な記録が可能であるなどの利点がある。この光学的記録媒体としては、読み出し専用のもの、追加書き込み可能なもの、消去再書き込み可能なものが知られており、追加書き込み可能なもの及び消去再書き込み可能な光学的記録媒体としては追記型光ディスク及び光磁気ディスクなどが現在、開発、実用化されている。一般的な追記型光ディスクは記録層にレーザー光を照射しレーザー光の熱によって、穴を形成させるかバブルを形成させるか、相変化を起こさせることにより情報を記録させる。そしてこの記録の再生は記録時と同一のレーザー光源を用い約1/10程度に照射光量を弱めて記録層に照射し、反射率の変化あるいは干渉光の変化あるいは屈折率の変化を再生出力として読み取る。なお、穴(ビット)を形成する方式

の場合、穴の有無が記録状態で再生はその反射光量の変化を検出することで読み取ることになる。また、記録再生時に用いたレーザー光は780nm付近の発振波長をもった高出力半導体レーザーを用いる。そして対物レンズとして開口数(NA)が0.6~0.9程度のものを用いることで透明基板を通して記録層上で約1μmに絞り込まれる。

このようにレーザースポット径が小さいので、大容量の記録が可能となるわけであるが、ミクロン単位の記録再生位置をサブミクロンからコントロールする方法が一方で問題となる。この位置制御に機械的なサーボ方式を採用するには、精度的にかなり難しい点が多いため、現在この高密度記録再生は、ブリググループ法と称される方法が採用されている。この方法は透明基板上にあらかじめレーザーヘッドを案内する溝を作っておき、その溝端部で生ずる光の干渉回折を利用してレーザービームが溝中央部に照射されるようにサーボをかける方法である。

このようなブリググループ(案内溝)付透明基板を

程、カッティング工程、現像工程、電鍍工程とかなり煩雑な工程を経て製作する。そして各工程とも詳細は省くが、前述のような高精度を確保するには、あまりにも不安定な因子が多く、適正な金型を製作するには、並大抵のことではない。たとえば、適正な金型が製作でき、成型も精度よく複製されたとしても、案内溝付透明基板の経時安定性つまり温湿度や自重等によるひずみ現象等が生ずるとブリググループ方式によるサーボ特性の低下をきたすことから、材料構成や加工技術についてかなりの制約をうけることになる。このような問題は光学的記録媒体が光カードに及ぶとけい帯性等の使用状況から更に顕著に現われてくることは容易に判断される。かかる問題の原因は、ブリググループ方式の基本的原理である溝形成から生ずる光の干渉性、回折性を利用したラジアルエラー信号を検出する、つまり位相検出方法によるところが大きい。

もしブリググループを検出する方法が位相検出ではなく単に光の反射率の相異を検出する方法(以

用いた光ディスクを使えば安価な装置で記録再生を行っても機械精度の高い高価な装置を使ったのと同じ程度かそれ以上の密度の記録再生ができるという利点がある。従って、光ディスクによる高密度記録が実用化となったのは、この方式の採用を指摘する人が多い。

しかし、この方法にも問題はあり、その一つに案内溝の加工精度が挙げられる。案内溝を形成する方法は、通常、透明基板上に案内溝の金型(スタンパ)に光学特性の良い透明樹脂、例えばポリカーボネート樹脂を用いて射出成形法によりポリカーボネート基板上に案内溝を複製する方法が採用されている。具体的には案内溝の幅精度は±0.1μm、深さ精度は±0.01μmが現在一般的に求められている精度であり、更には溝断面形状の対称性及び溝形状の最適化なども求められている。

従って、案内溝の金型及び成形の精度が光ディスク機能に直接的に影響を及ぼすといえる。

その中で案内溝の金型製作工程について説明を加えると、ガラス板製作工程、レジスト膜塗布工

下濃淡検出という)がとれば上記問題の解決に十分な効果を発揮するものと思われる。そこでブリググループに相当する濃淡検出が可能なトラッキングマークが得られかつ生産性が高く安価に形成し得る方法が見出すことができるならば極めて有用な手段になると思われる。このような濃淡検出方法による光学的記録媒体としては、例えば特開昭60-208289号公報に示されているものがある。

すなわち、基材とこの基材上に設けられた光透過部および遮光部からなる第1記録層と、この第1記録層上に設けられた反射性金属薄膜層からなる第2記録層とからなり、第2記録層にエネルギービームを照射することによって第2記録層への情報の書込みができ、書込まれた情報の読み出しは、基材の上記第1記録層および第2記録層が設けられていない側から記録再生光を照射することにより行なうことを特徴とする光記録材料である。

<発明が解決しようとする課題>

しかしながら、上記構成の光記録材料を製造す

る場合、毎回露光、現像という工程を行わなければならない、それによりパターンバラツキが多く、特に細かいパターンを有する光記録材料においてはその影響が大きく、また複製も容易とはいえない。

本発明は濃淡検出が可能なトラッキングマークを有した光学的記録媒体を形成し高密度記録及び再生の信頼性を高める。また、その形成方法は、簡便なプロセスでよく大量複製も簡便かつ安価に生産できる方法を提供することを目的とする。なお、この光学的記録媒体を用いてのシステムにおいて、よりランダムアクセス等優れた機能のものにする為、アドレス等のヘッダー情報を事前に記録するいわゆるプリフォーマッティングについても上記と同様濃淡検出が可能なビット構成を有するものとし、上記トラッキングマークと同時形成できる方法を提供するものである。

<課題を解決するための手段>

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、トラッキングマークを有する透明基板上に

いるものであればいずれでもよく、例えばポリメチルメタアクリレート(PMMA)、ポリカーボネート等である。

前記トラッキングマーク00は幅が $0.8\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ でかつピッチが $1.6\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ であり、ディスクやカード等の対象物によってそのピッチ及び幅が適宜選択される。

また、前記トラッキングマーク00のマット面は表面荒さ(溝の深さ)が $0.05\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ でかつ荒さ周期(溝と溝の間隔)が $0.1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ である。

前記記録層00に用いるレーザー記録材料は、追加記録用の材料としてはテルル、ビスマス、アルミニウム等の低融点金属やそれらを主たる成分とする合金やアントラキノン系やフタロシニン系、アザアヌレン系等の有機色素等が挙げられる。また、消去書き込み可能用の材料としては、 TbFe-GdFe 、 GdTbFe 、 TbCo 系等光磁気型と相変化型とがあるが、レーザー光で記録できる材料であればいずれでも良く使用用途により使い分けていくの

記録層を形成してなる光学的記録媒体において、該トラッキングマークの表面がマット状であることを特徴とする光学的記録媒体である。

また、基材上にレジストを塗布し、次いでトラッキングマークのパターンを露光した後現像してパターン層を形成し更にマット面を有するスタンプを圧着して、該パターン層の表面をマット処理して原盤を作製し、該原盤よりスタンプを起こし、該スタンプを用いてトラッキングマークを複製することを特徴とする光学的記録媒体の製造方法である。

<実施例>

本発明を実施例を用いて詳細に説明する。本発明の光学的記録媒体は、第8図に示すように、透明基板(9)上にトラッキングマーク00を有し、該トラッキングマーク00の表面はマット状に形成されている。さらにこれらの上にはレーザー記録材料からなる記録層00が設けられている。

前記透明基板(9)に用いられる樹脂としては、透明性が高く、複屈折が少ない等の光学特性が優れて

が望ましい。

次に本発明の製造方法について説明する。

第1図から第8図までは本発明の光学的記録媒体の製造の工程を示したものである。第1図に示されるように、(1)はレジスト基材であり、該レジスト基材(1)は基材(2)上にフォトレジスト層(3)が積層されている。該基材(2)は用途に適した特性、例えば表面の平滑性、耐性等を有し、後工程、即ちフォトレジストの現像やスタンプ成形工程に於いて劣化や変形などの影響を受けないものを選び使用する。基材(2)としては、ガラス板、金属板等その他多数挙げられる。フォトレジスト層(3)はポジ型、ネガ型とも使用可能であるが、塗布がむらなく容易に行え、しかも高解像力で露光の際の微細な情報記録パターンを充分に解像しうるものを選び使用する。フォトレジストの例としては、AZ-1350(Shipley社製)、OPPR-2、OPPR-5000(東京応化製)等その他多数挙げられる。その後前記フォトレジスト層(3)上にカッティングマシンを用いて微細なトラッキングマークパターンを形成させる。

つまり微細なトラッキングマーク信号に対応して変調を受けたアルゴンレーザー光(4)によって露光を行ない(第2図)、その後フォトレジスト層(3)を現像し微細なトラッキングマークパターン層(5)を得る(第3図)。しかる後マット面(拡散反射面)を有するスタンプ(6)を該トラッキングマークパターン層(5)に合わせて加圧し、該トラッキングマークパターン層(5)の表面のみ選択的にマット面を形成させる(第4図)。カッティングマシンのかわりにEB描画装置やパターンジェネレーターのような装置を使用しても良い。いずれにしても微細なパターンを精度よくレジスト上に露光できる装置であれば良い。マット面を有するスタンプ(6)としては、曇った金属板、金属板の表面をやすり等で更に磨いたもの、金属面をボール研磨、ブラッシュ研磨した面、電解研磨した面、金属がアルミニウム等の場合には陽極酸化により作成したマット面、上記の研磨方法が組合せ可能な場合において適当に組み合わせて作成したマット面、焼結金属をスタンプ用に加工したもの、曇りガラス、

基板⁽⁹⁾を得る(第7図)。複製方法としては射出成形法、圧縮成形法、紫外線硬化樹脂を使った方法などが挙げられるが、複製品が良質で効率よく製造できる方法を選んでから行なう。

このように複製されたトラッキングマーク付透明基板⁽⁹⁾にレーザー記録材料からなる記録層(11)を形成して光学的記録媒体(12)を得る。

また、記録層(11)の形成方法としては真空蒸着、スパッタ、CVD、あるいはスピコート、ロールコート等いずれでも良く材料の性質等により使い分けていくのが望ましい。さらに、光学的記録媒体には、トラッキングマークの他、読み取り、書き込み装置の機能を高めるためにあらかじめ該媒体中に必要な情報を記録しておくいわゆるプリフォーマッティングパターンについても前記トラッキングマークを検出する方法と同じ濃淡検出可能なパターン形状を有し、該トラッキングマークと同時に形成しうるものである。つまり第2図に示す工程の中でカッティングマシンを用いて微細なトラッキングマークパターン層(5)を形成する際に、

マットフィルム、更には、レーザーの干渉を利用して形成した電鍍スタンプ等が挙げられる。スタンプ(6)のマット面としては、表面荒さ(溝の深さ)が $0.05\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ で、かつ荒さ周期(溝と溝の間隔)が $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の範囲にその平均値があることが望ましく、塗布したレジストの膜厚、トラッキングマークパターン層(5)の幅等により使い分けてトラッキングマークパターン層(5)にマット面を形成させ原盤を得る(第5図)。

しかる後該原盤の表面に金属層(7)を形成させる(第6図)。金属層(7)は後工程の第7図のトラッキングマーク(8)を起こす技術方法(例えば電鍍法)を適用する際に不都合でない金属を選び、それを真空蒸着又はスパッタリングを行なうことで形成される。金属層(7)の例としては、Au、Ag、Cr、Cu、Ni等が挙げられる。電鍍法等の技術により得られたトラッキングマーク転写スタンプ(8)により透明基板(9)に濃淡検出可能なトラッキングマーク(10)を複製し、トラッキングマーク面のみ拡散反射し、他面は全反射するトラッキングマーク付透明

プリフォーマットデータ(13)を、第9図に示すように組み入れることができる。以下の工程は、前述の工程と全く同じであるから、必要であれば、このように、濃淡検出可能なトラッキングマーク及びプリフォーマットパターンが記録されている光学的記録媒体も得ることができる。

以下、さらに具体的に説明する。

(イ)

ガラス板(BK-7)上にフォトレジスト(AZ-1350)をスピコートにて塗布する。その後カッティングマシンにてトラッキングマーク信号に対応して変調を受けたアルゴンレーザー光によって露光後現像しトラッキングマーク幅 $0.8\mu\text{m}$ 、トラックピッチ $1.6\mu\text{m}$ のトラッキングマークのレジスト原版を作製した。次に該レジスト原版のレジスト面と、表面粗さがあり(具体的には凹凸の高低差が $0.10\mu\text{m}\sim 0.20\mu\text{m}$ でその間隔は平均で $0.10\mu\text{m}$ のランダムな網目構造となっている。)拡散反射をするすりガラス面とを重ね合わせ 50°C で熱プレスを行ない、レジスト原版上のトラッキ

ングマークの表面のみを選択的に拡散反射面とした原版を作製した。この原版にニッケルスタンバ法にて導電膜を形成したのちニッケル電鍍法にて厚さ0.3 μm のスタンバを作製した。

その後、該スタンバに感光性樹脂（アクリレート系）を塗布しておいて、厚さ1.2 μm で130 μm のポリカーボネート基板を押し当て、紫外線を照射して硬化させる事により、該ポリカーボネート基板に拡散反射をするトラッキングマークの付いた透明基板を複製することができた。引き続き、該トラッキングマーク付透明基板上にFe合金を蒸着させ、レーザー光により追加記録が可能となる円盤状の光学的記録媒体を作製した。この媒体より拡散反射をするトラッキングマーク面と正反射をする面とのコントラストを測定すると20～30%得られ、濃淡検出が可能であった。

〔ロ〕

ガラス板（BK-7）上にフォトレジスト（AZ-1350）をスピニングコートにて塗布する。その後カッティングマシンにてトラッキングマーク及びプリフ

ー光により追加記録が可能となるシート状（カード状）の光学的記録媒体を作製した。この媒体より拡散反射をするトラッキングマーク及びプリフォーマットデータ面と正反射をする面とのコントラストを測定すると10～15%得られ、濃淡検出が可能であった。

<発明の効果>

本発明は、トラックの検出方法が位相検出方式ではなく濃淡検出方法を用いることができるトラッキングマークを透明基板上にスタンバ方式で複製することが可能な光学的記録媒体及びその製造方法であり、次のような効果が得られる。

1. 位相検出方式のプリグループ（案内溝）原盤を作製する工程と比較し、最も高度な技術が必要とされるレジスト厚みのコントロールが本発明の場合不要となる。
2. 複製方法として簡便な工程のスタンバ方式がとれるため安価に大量複製が可能である。
3. プリフォーマットデータもトラッキングマークと同様濃淡検出が可能なビットとしてトラッキン

グフォーマットデータ信号に対応して変調を受けたアルゴンレーザー光によって露光後現像しトラッキングマーク幅3.0 μm 、トラックピッチ10.0 μm のデータビットサイズが3.0 μm のレジスト原盤を作製した。次に該レジスト原版のレジスト面と表面粗さがあり（具体的には凹凸の高低差が0.20 μm ～0.30 μm でその間隔が平均0.30 μm のランダムな網目構造となっている。）拡散反射をする粗面金属板とを重ね合わせ50℃で熱プレスを行ない、レジスト原版上のトラッキングマーク及びプリフォーマットデータの表面のみを選択的に拡散反射面とした原版を作製した。この原版からニッケルスタンバ法にて厚さ0.3 μm のスタンバを作製し該スタンバと100 μm ×80 μm ×0.4 μm のPMMA基板とを重ね合わせ、140℃の条件で熱プレス（圧縮成形）法により該PMMA基板に拡散反射をするトラッキングマーク及びプリフォーマットデータの付いた透明基板を複製することができた。

引き続き該トラッキングマーク付透明基板上にシアニン系の有機色素をスピニングコートし、レーザ

グマークと同時に複製が可能である。

4. 毎回、露光、現像を行わないので、バターンのバラツキが少なく、一定の品質が得られる。

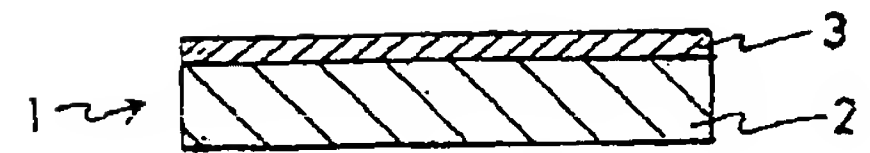
4. 図面の簡単な説明

図面は、本発明の実施例を示し、第1図ないし第8図は製造工程を示す説明図、第9図はトラッキングマーク及びプリフォーマットデータの配列を示す説明図である。

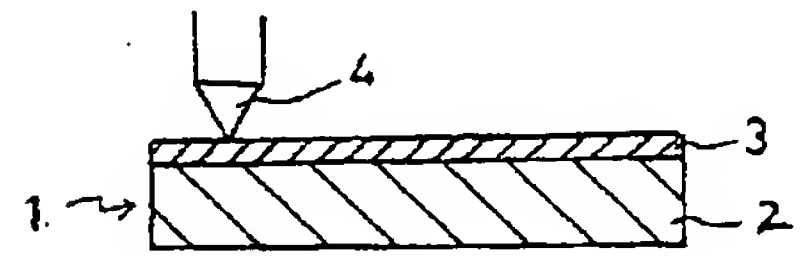
- 1 … レジスト基材
- 2 … 基材
- 3 … フォトレジスト層
- 4 … レーザー光
- 5 … トラッキングマークパターン層
- 6 … スタンバ
- 7 … 金属層
- 8 … トラッキングマーク転写スタンバ
- 9 … 透明基板
- 10 … トラッキングマーク
- 11 … 記録層
- 12 … 光学的記録媒体

13... プリフォーマットデータ

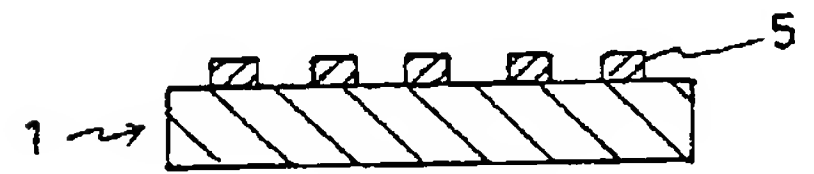
特 許 出 願 人
凸 版 印 刷 株 式 会 社
代 表 者 鈴 木 和 夫



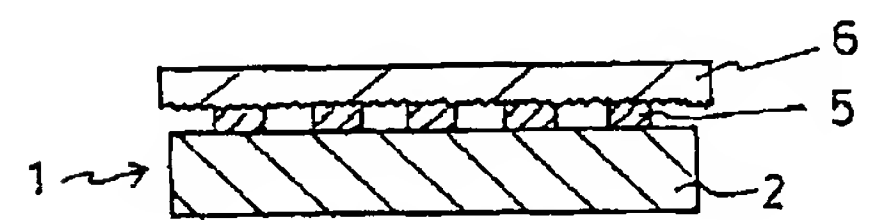
第 1 図



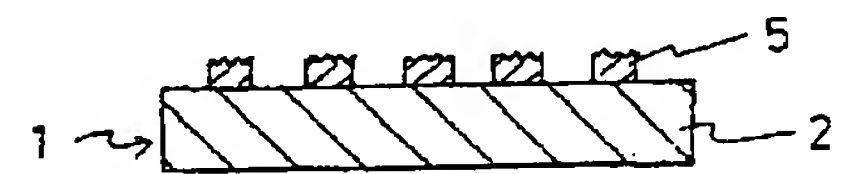
第 2 図



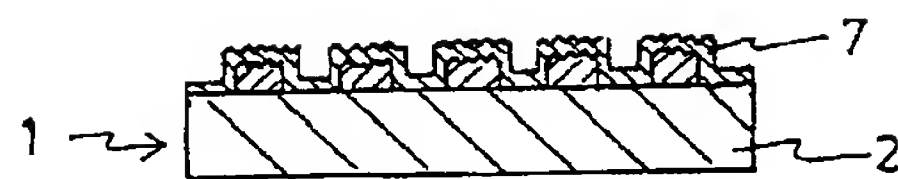
第 3 図



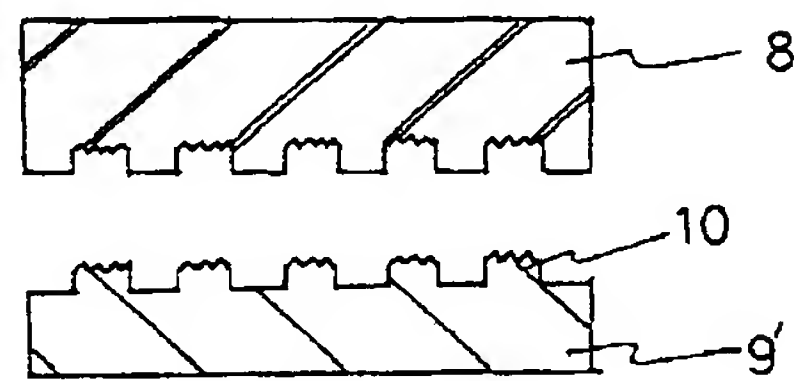
第 4 図



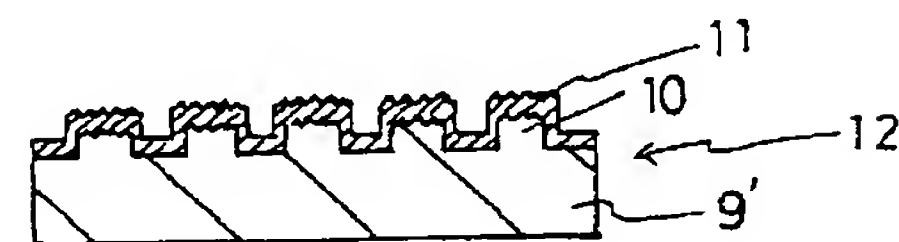
第 5 図



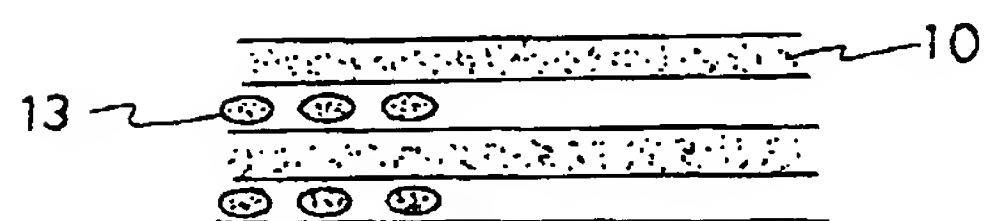
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図